UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO LUIS BELTRÁN
PRIETO FIGUEROA DE BARQUISIMETO

Revista educare

ISSN 2244-7296

*Depósito Legal*: ppi201002LA3674

*Órgano de divulgación de la Subdirección de Investigación y Postgrado*

# LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

## PARTICIPATORY ACTION RESEARCH AS A STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF STATISTICAL THINKING IN PRIMARY EDUCATION

**Autores:**

***Romero Arias, Claudia Patricia***
***ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6781-0014***
***Universidad Pedagógica Experimental Libertador***

***Bonilla López, Alejandro***
***ORCID: https://orcid.org/0009-0006-4507-9762***
***Universidad Pedagógica Experimental Libertador***

***Sánchez Ceballos, Cristhian Camilo***
***ORCID: https://orcid.org/0009-0004-4429-8483***
***Universidad Pedagógica Experimental Libertador***

***Venezuela***

# LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN PARTICIPATIVA COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

*PARTICIPATORY ACTION RESEARCH AS A STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF STATISTICAL THINKING IN PRIMARY EDUCATION*

**Resumen**

La experiencia analizó el rol docente en la enseñanza de estadística en primaria mediante una actividad de reciclaje en tres colegios de Risaralda. Tras planificar, los estudiantes recolectaron, clasificaron y registraron residuos en tablas y gráficos; calcularon frecuencias, elaboraron gráficas y discutieron conclusiones. El proceso buscó comprender cómo daban sentido a los datos y cómo la mediación docente influía en su pensamiento estadístico. Este estudio se inscribe en un ciclo de Investigación-Acción Participativa (IAP), reportando una fase focalizada en Actuar–Observar–Reflexionar. El análisis privilegió evidencias cualitativas (citas y productos) mediante análisis temático, apoyado por descriptores cuantitativos con fin formativo. Los hallazgos muestran trayectorias desde la descripción hacia la explicación y la propuesta de acciones ambientales, con variabilidad asociada al andamiaje y la organización. Se derivan ajustes para la siguiente iteración: mayor autoorganización, preguntas orientadoras, co-diseño de instrumentos y devolución comunitaria.

**Descriptores:** Enseñanza de la estadística, Proyecto de educación, Rol del Docente.

## Abstract

This study analyzed the teacher's role in teaching statistics in primary school through a recycling activity in three schools in Risaralda. After planning, students collected, classified, and recorded waste in tables and graphs; they computed frequencies, produced charts, and discussed conclusions. The process sought to understand how students made sense of data and how teacher mediation influenced their statistical thinking. The study is embedded in a Participatory Action Research (PAR) cycle, reporting a phase focused on Act–Observe–Reflect. The analysis prioritized qualitative evidence (student quotes and products) through thematic analysis, supported by descriptive quantitative indicators for formative purposes. Findings show trajectories from description toward explanation and proposals for environmental action, with variability associated with scaffolding and team organization. Adjustments for the next iteration include greater self-organization, guiding questions, co-designed instruments, and community feedback.

**Keywords:** Teaching statistics, Education project, Teacher's role.

## INTRODUCCIÓN

Para los docentes que transitan diariamente por las aulas de básica primaria del, país notorio para los docentes que "la estadística es una materia frecuentemente olvidada en la educación primaria y secundaria" (Estrada, 2007, p.122), a pesar de que el conocimiento relacionado con el pensamiento estadístico "generalmente aparece en las pruebas estandarizadas que deben tomar los estudiantes al finalizar la básica primaria" (Salcedo, 2013, p.153). Castillo (2011, p. 1) destaca la necesidad de estos saberes para que los estudiantes se enfrenten a un mundo con grandes avances tecnológicos y un auge de los medios de comunicación que constantemente muestran información a través de diagramas y tablas que requieren de la apropiación de la estadística para asegurar su comprensión y la toma de decisiones críticas sobre su entorno con base en estas.

Por lo tanto, es imperativo que los estudiantes adquieran estos saberes desde la educación primaria. Dado que están expuestos a un constante "bombardeo de información", les resultará difícil discernir sin una orientación previa en esta materia. Por esta razón es importante abordar la estadísta desde los primeros años de escolaridad, de modo que los estudiantes desarrollen progresivamente la capacidad de interpretar datos, evaluar información y fundamentar sus desiciones en situaciones de la vida cotidiana.

Dado el panorama anterior, su abordaje en el aula es de gran relevancia, además de estar regulada en los estándares básicos de competencias, en los cuales se reconoce que:

El desarrollo de la estadística descriptiva estuvo relacionado con la creciente utilización de tablas y registros de información, mientras que el estudio sistemático de los datos permitió avanzar hacia la estadística inferencial y la teoría de probabilidades. Estos desarrollos evidencian la estrecha relación entre el análisis de datos y el pensamiento aleatorio, componentes fundamentales de la formación matemática (MEN, 2006, p. 65).

El pensamiento aleatorio y el análisis de datos forman parte de los componentes fundamentales de la formación matemática durante la educación básica y media. En este contexto, la enseñanza de la estadística desde la educación primaria favorece el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de interpretar información cuantitativa. Asimismo, permite relacionar los conocimientos matemáticos con situaciones cotidianas, resolver problemas y fundamentar decisiones a partir del análisis de datos relevantes para el entorno de los estudiantes.

En el reconocimiento de la tensión metodológica entre la IAP, inscrita en el paradigma sociocrítico y los dispositivos comparativos propios de diseños cuasiexperimentales, se explica al lector que, en esta experiencia, la comparación controlada fue una técnica localizada dentro de una fase del ciclo IAP, con el fin de recabar evidencia sobre una estrategia pedagógica codiseñada por la comunidad; sin embargo, el sentido rector del estudio es participativo y orientado a la transformación.

A partir de esta perspectiva, el estudio busca comprender el papel que desempeña el docente en la enseñanza de conceptos estadísticos básicos a estudiantes de educación primaria, mediante una actividad de reciclaje que favorece el desarrollo de habilidades relacionadas con el pensamiento estadístico. La experiencia se lleva a cabo con estudiantes de tres instituciones educativas oficiales del departamento de Risaralda, ubicadas en el área metropolitana de occidente, y busca interpretar cómo la mediación docente influye en la construcción del pensamiento estadístico y crítico de los niños, así como en la generación de significados sobre la recolección y uso de datos en contextos reales.

En este sentido, la investigación buscó comprender los procesos que tienen lugar durante la experiencia educativa, prestando atención a los cambios que se producen en la práctica pedagógica y en los aprendizajes de los estudiantes. Desde esta perspectiva, se analiza cómo una estrategia basada en la recolección y organización de datos puede contribuir al desarrollo del pensamiento estadístico, crítico y contextualizado en estudiantes de educación básica primaria.

Este trabajo colaborativo, desarrollado por tres investigadores, se enmarcó en una metodología de enseñanza de la estadística sustentada en la investigación-acción educativa. La experiencia se centró en el diseño e implementación de un proyecto que permitió a los estudiantes recolectar y sistematizar información real y significativa para sus comunidades, promoviendo la reflexión sobre su entorno y el aprendizaje contextualizado de los conceptos estadísticos.

La propuesta integró de manera transversal los componentes numérico y geométrico de la matemática, favoreciendo la construcción de significados y la articulación entre distintas áreas del conocimiento. A través de este proceso, además de lo ya estipulados se buscó comprender cómo las prácticas de aula y la mediación docente podían contribuir a la toma de conciencia y búsqueda de soluciones frente a una problemática común en las tres instituciones: la inadecuada disposición de los residuos durante la hora del descanso.

Los resultados de la experiencia mostraron diferencias en la manera en que los grupos interpretaron los patrones identificados y relacionaron sus observaciones con el manejo de los residuos. El análisis de estas respuestas permitió examinar cómo la orientación del docente contribuyó a la interpretación de los datos, al desarrollo del razonamiento estadístico y a la reflexión sobre el cuidado del ambiente.

## Argumentación Teórica

La fundamentación de este estudio articula los principios del paradigma sociocrítico con los planteamientos de la Investigación-Acción Participativa (IAP), en relación con el desarrollo del pensamiento estadístico en la educación primaria. Desde esta perspectiva, se analiza el papel del docente en los procesos de transformación educativa y se considera la incorporación de estrategias comparativas dentro de un proceso participativo, siempre que sean coherentes con sus propósitos y principios.

**Paradigma socio-critico e investigación acción participativa**

La IAP se inscribe en el paradigma sociocrítico, que concibe el conocimiento como medio para la transformación de la realidad y el empoderamiento de los participantes. En este enfoque, los sujetos de investigación se reconocen como coinvestigadores, y el proceso se organiza en ciclos o espirales que integran diagnóstico/planificación, acción, observación y evaluación–reflexión, generando mejoras sucesivas y decisiones colectivas informadas (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2014). Así, la validez del estudio no se reduce a pruebas de efecto, sino a la credibilidad, la triangulación de fuentes y la pertinencia contextual de los cambios promovidos en la comunidad.

**Pensamiento estadístico en educación primaria**

La educación en estadística es esencial para desarrollar habilidades analíticas y críticas en los estudiantes, permitiéndoles interpretar y utilizar datos de manera efectiva en la toma de decisiones. Según el informe del National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), la enseñanza de estadística debe ser integrada desde las primeras etapas de la educación para fomentar una comprensión profunda y práctica de los conceptos estadísticos básicos (NCTM, 2000).La incorporación de experiencias prácticas, como los proyectos de reciclaje, permite vincular los conceptos estadísticos con situaciones cercanas a los estudiantes y favorecer su comprensión.

Con el objetivo de llevar el conocimiento estadístico a las aulas de manera que los estudiantes lo encuentren comprensible, aplicable y generador de cambios, algunos autores proponen que se empleen proyectos estadísticos debido a que estos:

- Los proyectos estadísticos ofrecen a los estudiantes la oportunidad de investigar cuestiones de su interés mediante un proceso que comprende la formulación de objetivos, la selección de instrumentos y muestras, la recopilación de información y el análisis de los datos obtenidos. Estas

experiencias permiten comprender la utilidad de la estadística para estudiar situaciones de la vida cotidiana (Batanero, 2000).

- Los proyectos basados en reciclaje no solo promueven la sostenibilidad ambiental, sino que también ofrecen una oportunidad única para la recolección y análisis de datos en un contexto real. Estudios han demostrado que las actividades prácticas mejoran significativamente la retención del conocimiento y el interés de los estudiantes en materias científicas (Kolb, 1984). En este sentido, utilizar el reciclaje como herramienta pedagógica puede proporcionar un marco concreto para la enseñanza de la estadística, facilitando la comprensión de conceptos como recolección de datos, clasificación, análisis de frecuencia y medidas de tendencia central.

- En un proyecto de reciclaje, los residuos pueden organizarse en categorías según sus características, lo que permite construir conjuntos de datos susceptibles de análisis estadístico. De acuerdo con Moore y McCabe (2006), la clasificación de datos es un paso crucial en el análisis estadístico, ya que permite identificar patrones y tendencias dentro de los datos recolectados. Además, el uso de tablas y gráficos para la visualización de datos recolectados durante actividades de reciclaje puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades en la representación gráfica y análisis visual de datos, habilidades que son fundamentales en el currículo estadístico (Ben-Zvi & Garfield, 2004) Finalmente, basados en estos datos recopilados, se analizarán los factores de impacto e incidencia de estos datos en los contextos de los educandos.

- El análisis de frecuencia y las medidas de tendencia central, como la media, mediana y moda, son conceptos esenciales en la estadística descriptiva. Estos conceptos permiten a los estudiantes resumir y comprender grandes conjuntos de datos de manera concisa y efectiva (Utts & Heckard, 2006). La actividad de reciclaje proporciona un contexto tangible en el cual los estudiantes pueden aplicar estos conceptos, calculando las frecuencias de los diferentes tipos de residuos, calculando medidas representativas de las cantidades registradas y

relacionando los resultados con el impacto ambiental de los residuos en su contexto.

**Rol del docente en la enseñanza de la estadística y en contextos IAP**

Diversas revistas de educación y educación matemática (PNA, Educación Matemática, RELIME) han publicado estudios recientes sobre la enseñanza de la estadística en educación primaria, abordando múltiples estrategias para la enseñanza de la estadística, incluyendo aspectos como la preparación docente, como en la investigación "Conocimiento especializado del profesorado de Educación Primaria para enseñar estadística y probabilidad" (Franco & Alsina, 2022). Estos hallazgos permiten una cobertura más amplia en cuanto a los resultados esperados.

En un estudio realizado por Marianela Alpízar, Mario Castillo y Edwin Chaves, el cual en uno de sus apartes indaga sobre la enseñanza de la estadística entre educadores de matemáticas, se concluye que “un alto porcentaje de docentes percibe la disciplina como fácil de entender, cuyos problemas son de resolución simple y no presentan grandes complicaciones si se comparan con otras áreas de la matemática” (Chávez, Castillo & Alpízar, 2009, p. 1473). Sin embargo, a pesar de esta percepción de facilidad en la enseñanza, por parte de educadores matemáticos, existen diversos factores que influyen en la enseñanza de la estadística y la probabilidad, tanto de manera positiva como negativa.

Entre estos factores, la formación y actitud de los docentes son cruciales. Un amplio conocimiento de técnicas metodológicas permite que los estudiantes visualicen las aplicaciones prácticas de estas disciplinas. Además, es fundamental que los ejemplos utilizados en clase sean relevantes para la realidad de los alumnos y les permitan construir significados y generar cambios en sus realidades.

Las actitudes de los docentes impactan directamente en su rol educativo: una actitud negativa, a menudo derivada de la falta de comprensión o desconocimiento del contenido, puede transmitirse a los estudiantes, afectando su aprendizaje. En contraste, una actitud positiva favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje, lo que

es esencial para lograr una enseñanza exitosa de la estadística en el aula (Vargas, Oviedo & Rodríguez, 2015, p. 6).

En contextos de IAP, el docente asume un rol que trasciende la transmisión de contenidos: diseña andamiajes para que los estudiantes formules interrogantes, recolecten/analicen datos y construyan explicaciones conjuntas, al tiempo que cede progresivamente control para fortalecer su agencia. Este cambio de rol de "evaluador del rendimiento" a "facilitador de empoderamiento" resulta clave para pasar de producciones descriptivas a razonamientos y propuestas con impacto en el entorno (Córdova et al., 2022; Gómez Vahos et al., 2019). La mediación docente se concreta en dispositivos como rúbricas, guías de discusión, protocolos de argumentación y espacios deliberativos que visibilizan las voces estudiantiles.

**Articulación IAP y técnicas comparativas**

Aunque la IAP no persigue verificación causal como objetivo central, puede integrar puntualmente dispositivos comparativos o descriptores cuantitativos, por ejemplo: comparar configuraciones de aula o momentos del proceso siempre que:

- Se explicite que forman parte de una fase del ciclo IAP,
- Su propósito sea formativo y reflexivo (no "jerarquizar quién lo hizo mejor"),
- Queden subordinados al horizonte sociocrítico del proyecto.

En términos metodológicos, esto implica privilegiar el análisis temático de voces y procesos, con triangulación entre productos estudiantiles, observaciones y deliberaciones y utilizar los indicadores cuantitativos como apoyo para la toma de decisiones colectivas en la siguiente iteración (Hernández-Sampieri et al., 2014).

Por lo tanto, integrar actividades de reciclaje en la enseñanza de la estadística no solo facilita la comprensión de conceptos mediante experiencias prácticas y reales, sino que, en coherencia con la Investigación-Acción Participativa (IAP), convierte esos aprendizajes en insumos para comprender críticamente el entorno y actuar sobre él. Esta metodología, respaldada por la literatura educativa, se potencia cuando se organiza en ciclos de: planificar, actuar, observar, y reflexionar; con estudiantes y

docentes como coinvestigadores que recogen, clasifican, analizan e interpretan datos para deliberar y decidir acciones de mejora en la gestión de residuos.

En este marco, los resultados esperados trascienden el dominio de contenidos: además de una mejor comprensión de nociones básicas de estadística, se anticipa un incremento de la conciencia ambiental, el desarrollo de habilidades para argumentar con evidencias y la consolidación de agencia estudiantil al transformar prácticas escolares. La combinación de actividades prácticas como el reciclaje con el análisis de datos, subordinada a los propósitos emancipadores de la IAP, constituye una estrategia efectiva e integradora: enseña estadística de forma interactiva, fortalece el compromiso con el cuidado del ambiente y habilita procesos participativos de toma de decisiones. Por su carácter flexible y cíclico, esta propuesta es adaptable y replicable en distintos contextos educativos, articulando educación ambiental y aprendizaje matemático de manera situada y con sentido comunitario.

**Sustento del Tipo de Estudio**

La Investigación Acción Participativa (IAP) se erige como un enfoque metodológico fundamental para este estudio, trascendiendo la mera recolección de datos para tornarse en un proceso de transformación social y empoderamiento. Sustentada en el paradigma sociocrítico, la IAP concibe el conocimiento no como un fin en sí mismo, sino como un medio para la acción liberadora y la crítica reflexiva (Fals Borda, 1985; Freire, 1970). Su naturaleza cíclica y colaborativa, que integra la planificación, la acción, la observación y la reflexión; permite que los participantes, en este caso estudiantes y docentes, no solo sean objetos de estudio, sino coinvestigadores activos en la identificación de problemas, el diseño de soluciones y la evaluación de sus propios procesos de aprendizaje y cambio.

En la IAP se busca “propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa, etc.) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación. Por ello, implica la total colaboración de los participantes” (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2014, p. 496), además de

estudiar las prácticas de los estudiantes, en el caso de esta investigación se busca contribuir con los hábitos de higiene y orden y propiciar la búsqueda del desarrollo de competencias de reciclaje y el aprendizaje de habilidades sociales, medio ambientales y estadísticas.

Este enfoque es pertinente para la enseñanza de la estadística, debido a que facilita que los estudiantes desarrollen un pensamiento crítico contextualizado, aplicando conceptos matemáticos a problemáticas reales como la gestión de residuos, fomentando así una conciencia ambiental que se traduce en acción transformadora. Al implementarse en el grupo una metodología dada, Este enfoque cualitativo permite "explorar y comprender el significado que los individuos o los grupos asignan a un problema social o humano" (Creswell, 2013, p. 4).

Dentro de este estudio las observaciones de las interacciones y las discusiones en grupo permiten recolectar datos. Según Yin (2016), "la observación directa y las entrevistas son fuentes de datos clave en la investigación cualitativa, ya que permiten a los investigadores comprender en profundidad el fenómeno de interés" (p. 103). Esto va más allá de la mera recolección de datos, ya que implica una inmersión profunda en el contexto del estudio para entender el "cómo" y el "porqué" de las acciones y pensamientos de los participantes.

Como Denzin y Lincoln (2011) afirman, "los investigadores cualitativos estudian los fenómenos en sus entornos naturales, intentando dar sentido o interpretar los significados que las personas les otorgan" (p. 3). Esto convierte a los participantes, en este caso los niños, en **colaboradores activos** que, a través de sus experiencias y percepciones, ayudan a construir una comprensión rica y detallada del proceso de aprendizaje. Así, la metodología cualitativa se convierte en una herramienta invaluable para capturar la complejidad de la realidad educativa y obtener hallazgos que no serían posibles con un enfoque puramente cuantitativo.

Por su parte, la experiencia de los educandos se centró en describir las características y el comportamiento de la basura recolectada en el colegio, así como en registrar y analizar los datos obtenidos de manera sistemática. A través de la

recolección y clasificación de residuos por parte de los niños, se pretendió "describir los patrones y tendencias en la generación de basura, permitiendo obtener una visión detallada y concreta de la situación actual" (Saunders, Lewis y Thornhill, 2009, p. 140). Según Quecedo y Castaño (2002), este nivel de intervención educativa "proporciona una base sólida para reflexionar sobre los resultados y proponer acciones de mejora en la gestión de residuos dentro del contexto escolar" (p. 12).

**Diseño de la Intervención**

La presente investigación se enmarca en un proceso de Investigación Acción Participativa (IAP) de carácter cíclico y continuo, orientado a la transformación de las prácticas de gestión de residuos y al desarrollo del pensamiento estadístico crítico en la comunidad educativa. Siguiendo el modelo de la IAP, el proceso se concibe como una espiral de ciclos que incluyen fases de diagnóstico, planificación, acción y evaluación-reflexión (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2014).

Este documento reporta los hallazgos correspondientes a la primera iteración, focalizada en las fases de Actuar, Observar y Reflexionar: durante la fase de Actuar se implementó la estrategia pedagógica; en la de Observar se recogieron sistemáticamente evidencias (productos, discusiones, registros); y en la de Reflexionar se analizaron estas evidencias para identificar aprendizajes y delinear ajustes que guiarán la planificación de la siguiente iteración del ciclo.

En este diseño, se involucró a los niños de primaria en un proyecto práctico de recolección y clasificación de basura, donde se observó y analizo su aprendizaje de conceptos estadísticos a través de actividades estructuradas. En tres grupos diferentes, se evaluaron los cambios en el conocimiento, las habilidades matemáticas y el pensamiento crítico de los estudiantes.

Este diseño permite la manipulación de variables por parte de los educandos (actividades de recolección y análisis de datos) y la observación por parte de los investigadores de sus efectos en el proceso de aprendizaje de los niños, mientras se mantiene un alto grado de participación y colaboración entre los estudiantes y los

investigadores.

La población de esta investigación estuvo conformada por estudiantes de educación básica primaria de tres instituciones educativas ubicadas en la zona urbana de dos municipios del departamento de Risaralda. Esta consiste en 25 estudiantes de grado tercero, 25 estudiantes de grado cuarto y 34 estudiantes de grado quinto, para un total de 84 participantes, todos ellos residentes del Área Metropolitana de Centro Occidente (AMCO), la anterior es una integración de los municipios de Pereira y Dosquebradas que han crecido juntos debido a su proximidad y al desarrollo urbano; se caracteriza por una mezcla de entornos urbanos y periurbanos.

Los niños de estas zonas viven en comunidades donde la infraestructura, como escuelas y parques, está en constante evolución, lo anterior influye en su desarrollo social y emocional. Además, la diversidad cultural y social de la región proporciona un entorno rico en interacciones, pero también presenta desafíos como el acceso a servicios básicos, la seguridad y la educación (AMCO, 2024).

En el estudio se incluyó a la totalidad de los estudiantes matriculados en cada uno de los grupos seleccionados, sin aplicar técnicas de muestreo probabilístico, debido a que estas son propias de otros tipos de investigación (Sampieri, 2014, p.172).

**Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos o Información**

Para la recolección de datos en este estudio se emplearon varias técnicas e instrumentos. La observación participante, registrada en un diario de campo, permitió "documentar el comportamiento y la participación de los niños durante las actividades" (Kawulich, 2005, p. 2). Según Taylor y Bogdan (1987), este instrumento permite a los investigadores "acceder a la perspectiva del sujeto, comprender su visión del mundo y registrar el desarrollo natural de los acontecimientos" (p. 16).

Las hojas de registro de datos (ilustración 1) elaboradas con base a los residuos que usualmente se encuentran al finalizar los descansos y las bitácoras de trabajo de los estudiantes (ilustración 2) se utilizaron para anotar "la cantidad de basura recolectada en cada categoría, organizando los datos cuantitativos para su análisis" (Yin, 2018, p. 114). Asimismo, se realizaron entrevistas semiestructuradas utilizando

una guía de entrevista para "explorar en profundidad las percepciones y experiencias de los niños" (Kvale, 1996, p. 27).

**Ilustración 1**

*Ficha de recolección de datos diseñada para trabajo de los estudiantes al terminar los descansos*

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PROYECTO, equipo de trabajo: _____

Integrantes del equipo: _____

_____

Área de recolección de datos: _____

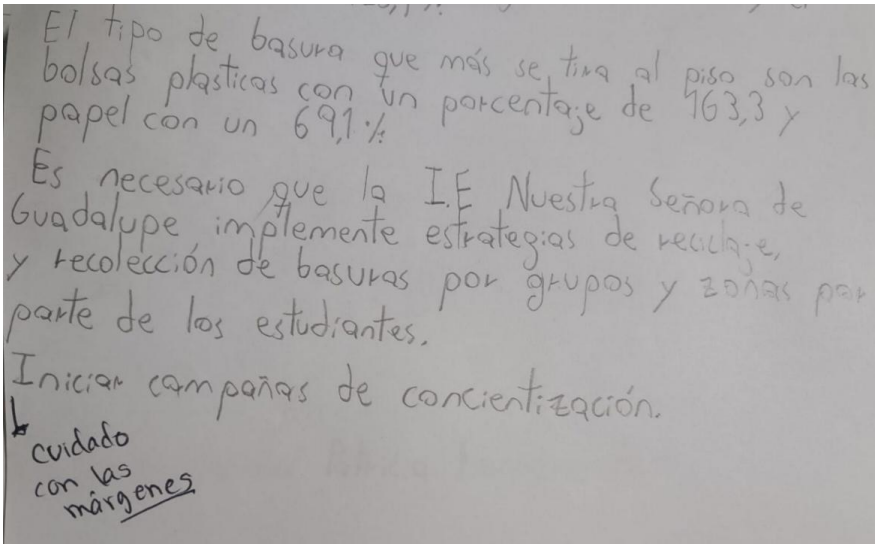
Tabla de datos: en la siguiente tabla deberán colocar los datos que van recolectando en el momento de la indagación y al finalizar cada día contar la cantidad total de datos encontrados.

| Recolección de datos día 1, Fecha: | | |
|---|---|---|
| Tipo de elementos encontrados | Área para tabulación de información | Cantidad total de elementos recolectados |
| Bolsas de plástico | | |
| cartón | | |
| papel | | |
| Envases tetra pack | | |
| Botellas pet | | |

*Nota:* la imagen corresponde solo a una parte de la tabla, la cual contenía varios tipos de elementos, además, los equipos tenían una tabla para cada día.

**Ilustración 2**

*Ejemplo de conclusiones de los estudiantes*



**Técnicas para el Análisis de los Resultados**

El análisis de resultados se diseñó en coherencia con la Investigación Acción Participativa, priorizando la comprensión de procesos, voces y transformaciones por encima de comparaciones entre grupos. Para ello, se realiza lectura de manera reiterada las evidencias producidas durante la intervención y documentadas en el seguimiento: diarios de campo, notas de discusión, conclusiones de los equipos, bitácoras de los estudiantes, fichas de recolecciones de datos y registros fotográficos, estos sirvieron para "validar y enriquecer los hallazgos, garantizando su coherencia y credibilidad" (Denzin, 1970, p. 301).

A partir de esa lectura, se organiza la información en tres ideas clave que describen cómo avanza el pensamiento estadístico: primero, cuando los estudiantes describen literalmente lo que muestran los datos; luego, cuando empiezan a explicar por qué observan ciertos patrones y finalmente, cuando proponen acciones concretas basadas en esos datos para mejorar su entorno. Dos integrantes del equipo revisaron y codificaron estas evidencias por separado y luego discutieron sus decisiones hasta llegar a acuerdos, incluyendo citas textuales que permitieran escuchar la voz de los estudiantes y seguir el camino del análisis.

Además de este análisis cualitativo central, se utilizaron algunos números sencillos como apoyo, por ejemplo, frecuencias y porcentajes de los tipos de residuos o conteos de cuántas veces aparecían explicaciones e inferencias en las discusiones. Estos números no se usaron para sacar conclusiones causales ni para establecer "ganadores", sino para alimentar la conversación con la comunidad y orientar la mejora del proyecto. De este modo, lo observado se devolvió a los participantes para validar interpretaciones y decidir juntos los siguientes pasos, en línea con el carácter cíclico de la IAP descrito por Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014).

Todo el proceso respetó la confidencialidad de los estudiantes y contó con autorización institucional. Con esta forma de analizar, se buscó que los resultados sirvan a las instituciones educativas y a las familias para entender no solo qué aprendieron los niños sobre tablas y gráficos, sino también "identificar temas y

patrones emergentes en las percepciones y experiencias de los niños" (Quecedo y Castaño, 2002, p. 12), así cómo ese aprendizaje les facilitó la comprensión y explicación lo que sucede en su entorno y les ayudó a proponer soluciones concretas.

## Descripción de la Experiencia

En la intervención planteada: Estrategias Didácticas para la Enseñanza de la Estadística en Educación Primaria, la inmersión con el grupo de estudio permitió la recolección de información con la cual se obtuvieron perspectivas y puntos de vista por medio de preguntas, observación participante, test, estudio de expresiones verbales y no verbales, las cuales se analizaron y se obtuvieron conclusiones (Sampieri, 2014, pp. 7-8) en torno al trabajo realizado por los educandos y sus avances en los conocimientos llevados al aula.

Este estudio, buscó involucrar a los participantes (en este caso, los niños de primaria) en el proceso de investigación de manera activa y colaborativa. Se centro en la acción práctica y la reflexión crítica sobre dicha acción, con el objetivo de mejorar las prácticas educativas y generar conocimientos útiles para los participantes y la comunidad, este tipo de estudios se caracteriza por ser investigaciones para el cambio social que se llevan a cabo por miembros de una comunidad con el objetivo de mejorar sus condiciones de vida y las de su medio. (Zapata & Rondán, 2016, p.5)

En la intervención los niños de primaria participaron activamente en la recolección, clasificación y análisis de la basura del colegio. Inicialmente, se planificó la actividad identificando el problema del manejo de residuos y estableciendo objetivos educativos enfocados en la enseñanza de conceptos estadísticos. Posteriormente, los niños recolectaron y clasificaron la basura en diferentes categorías (papel, plástico, orgánico, etc.) y registraron la cantidad de basura en cada una, en zonas previamente asignadas, por medio de una tabla de datos no agrupados diseñada por los docentes.

Luego utilizaron técnicas estadísticas básicas para analizar los datos recolectados, como conteo, gráficos de barras y diagramas circulares y reflexionaron sobre los

resultados obtenidos para discutir causas, efectos y posibles soluciones. Finalmente, presentaron sus hallazgos a la comunidad escolar y se implementaron las propuestas de mejora para la gestión de desechos basadas en el análisis realizado. Este método permitió a los estudiantes aprender estadística de forma práctica y contextualizada, al mismo tiempo que fomentó la conciencia ambiental y la responsabilidad social.

La experiencia en el aula se realizó por medio de algunas fases o etapas, que incluyeron desde la exploración de conocimientos, acompañamiento en la adquisición de saberes referentes a procesos matemáticos, la planificación de la experiencia, la recolección y clasificación de basura del colegio para análisis estadístico, las anteriores serán detalladas a continuación:

- **Planificación y Diseño:** En esta fase se "establecieron los objetivos de la investigación, se diseñan las actividades de recolección y análisis de datos, se seleccionan las técnicas e instrumentos adecuados, y se elabora el plan de trabajo" (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 4).

- **Recolección de Datos:** Durante esta etapa, los niños recolectaron la basura del colegio, durante cinco días, siguiendo un plan acordado. "Registran la cantidad y tipo de basura en hojas de registro y participan en actividades de clasificación y organización de los datos recolectados" (Yin, 2018, p. 106); Los estudiantes de grados tercero, cuarto y quinto de primaria de las tres instituciones escogidas, tuvieron la oportunidad de realizar recolección directa de datos estadísticos y procesamiento de los mismos, con la finalidad de solucionar una problemática común en las instituciones elegidas para la investigación, como es la inadecuada disposición de basuras a la hora del descanso, trabajando en las clases las temáticas referentes a la estadística como: medidas de tendencia central, tabulación, graficado e interpretación de datos (también se tocaron temas

relacionados con la aritmética y la geometría que para el caso de este estudio no serán motivo de análisis).

En esta fase el rol docente fue fundamentalmente el de facilitador y observador participante. Más allá de una instrucción directa, los educadores diseñaron los andamiajes necesarios para que los estudiantes pudieran ejecutar el plan de recolección y clasificación de residuos de manera autónoma. Simultáneamente, los docentes registraron sistemáticamente los avances en los conocimientos estadísticos y las dificultades emergentes, no solo como evaluadores, sino como parte activa del proceso, documentando las interacciones y las reflexiones de los estudiantes.

- **Análisis de Datos:** Después de la recolección de los datos, se procede a su análisis por parte de los educandos "utilizando técnicas estadísticas descriptivas. Se calculan frecuencias, porcentajes y se elaboran gráficos para visualizar los patrones y tendencias en la generación de basura" (Sampieri et al., 2010, p. 278). Los estudiantes levantan gráficas en las cuales pueden visualizar como se comportaron los datos recogidos, para este caso la cantidad de basura dejada en las instituciones una vez terminados los descansos, los elementos que más dejaban tirados en los patios y los elementos o tipos de basura que eran menos frecuentes.

- **Interpretación de Resultados:** En esta fase se "interpretan los hallazgos obtenidos del análisis de datos. Se discuten las conclusiones alcanzadas y se buscan explicaciones para los patrones observados en la basura recolectada" (Quecedo y Castaño, 2002, p. 12). Los estudiantes en grupo tienen la posibilidad de discutir sobre lo que encontraron en los datos recogidos y con base en esas discusiones cada uno de los equipos realizo unas conclusiones sobre lo observado.

- **Presentación y Difusión de Resultados:** Los resultados y conclusiones de la investigación se "presentan de manera clara y accesible a la comunidad escolar. Se realizan exposiciones, se comparten los productos elaborados por los niños (gráficos, presentaciones), y se promueve el diálogo y la reflexión sobre los hallazgos obtenidos" (Flick, 2018, p. 201). En una primera instancia los educandos pudieron presentar ante sus compañeros de grado las conclusiones a las que llegaron al analizar los gráficos que levantaron en clase, en un segundo momento presentaron sus avances ante la comunidad educativa en una feria de proyectos.

- **Evaluación y Retroalimentación:** Finalmente, se "evalúa el proceso de investigación y se recibe retroalimentación por parte de los participantes y otros interesados. Se identifican lecciones aprendidas, se analizan los aspectos positivos y áreas de mejora, y se proponen recomendaciones para futuras investigaciones o intervenciones educativas" (Stake, 1995, p. 49).

De la mano con lo que plantea el paradigma socio-crítico, el cual busca no solo entender y describir la realidad, sino también transformarla a través de la acción colaborativa y reflexiva, este enfoque “considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos” (Díaz y Loría, 2017, p. 47) y es ideal para la investigación sobre la enseñanza de la estadística mediante la recolección y clasificación de basura en niños de primaria, ya que promueve la participación comprometida de los estudiantes en su propio proceso de adquisición de conocimientos y en la mejora del entorno escolar.

A través de la reflexión crítica y la acción participativa, los niños no solo adquieren saberes estadísticos, sino que también progresan en la formación de conciencia ambiental y una actitud proactiva hacia la solución de problemas reales, fomentando un cambio positivo en su comunidad.

En resumen, La IAP se integra como la base metodológica, ya que su propósito final es la transformación y el empoderamiento de los participantes. El proceso se desarrolló de forma cíclica y recursiva, partiendo de la planificación de una actividad de recolección de basura, seguida de la acción de los estudiantes para obtener y organizar los datos. La etapa de reflexión fue fundamental, ya que los estudiantes no solo crearon gráficos, sino que también analizaron sus propios datos para discutir resultados y extraer conclusiones.

Este proceso de investigación se alinea con el fin último de la IAP: el proceso emancipador. Al pasar de ser receptores de información a agentes activos, los niños no solo adquirieron conocimientos de estadística, sino que también desarrollaron una conciencia crítica sobre la importancia del reciclaje y su papel en la gestión de residuos. De este modo, el estudio demostró que la apropiación del conocimiento es un medio para el empoderamiento, permitiendo a los participantes transformarse en sujetos de cambio en su propio contexto.

## Hallazgos

De los tres grupos analizados, se observa que todos los estudiantes participaron en la recolección de elementos. En cuanto a las gráficas realizadas, tanto los estudiantes de tercer como de cuarto grado elaboraron gráficas de barras donde condensaron los desechos encontrados después del descanso escolar, mientras los estudiantes de quinto grado, dado el nivel en el que se encuentran se les pidió que además de realizar graficas de barras también, levantaran graficas circulares son los datos recolectados.

Los estudiantes de tercer grado se agruparon en equipos, establecidos por el docente de manera aleatoria con el programa educativo ClassDojo, formando cinco grupos de cuatro estudiantes cada uno, y uno de cinco. Cada grupo recolectó sus propios desechos y tras realizar las gráficas de barras, encontraron que en cada zona los datos recolectados fueron diferentes. Esto se debe a que, mientras algunos

estudiantes en su zona encontraron una mayor presencia de tapas, otros, por el contrario, encontraron más hojas de papel y algunos otros, más bolsas de plástico.

En sus conclusiones, no se limitaron a enumerar "lo más frecuente", sino que empezaron a dar explicaciones situadas sobre por qué ciertos residuos aparecían más en su sector. El rol docente se orientó a facilitar ese tránsito desde la descripción hacia la interpretación, proponiendo preguntas guía y promoviendo acuerdos de trabajo colaborativo, en esta fase el docente dentro del acto educativo, actúa como la persona que dinamiza los procesos en el aula con sus educandos de tal manera que se logre un impacto significativo y que se forme integralmente al ciudadano del futuro (Córdova, Moreta, Mayón, & Abad, 2022, p. 1318). Aunque la conformación fue dirigida, la dinámica de clase permitió una cooperación fluida, aspecto que se reconoce como fortaleza de esta fase y que se proyecta a la siguiente iteración con mayor autoorganización.

En cuarto, se ofreció mayor libertad para formar equipos y para el análisis. Si bien todo el grupo logró construir gráficas de barras e identificar, con sus propias palabras, las frecuencias mayores, la apertura en la organización derivó en reconfiguraciones (parejas y trabajos individuales) y, en varios casos, en análisis centrados casi exclusivamente en la lectura literal de las barras. Este resultado muestra la importancia del andamiaje formativo: cuando el acompañamiento se limitó a "observar y concluir", las producciones tendieron a quedarse en niveles descriptivos. De este aprendizaje surge un ajuste para la siguiente iteración: combinar libertad organizativa con protocolos de indagación guiada (preguntas orientadoras, roles claros y momentos de contraste entre equipos) que impulsen explicaciones y propuestas.

Con lo anterior se deja en claro que el acto educativo debe ser un proceso planificado e intencional que tenga en cuenta las necesidades y especificidades de los educandos, además de definir el enfoque didáctico con el que los actores tengan claro los distintos niveles de conocimiento y de pensamiento que debe cultivar de forma gradual en la actividad, con el objetivo de alcanzar niveles más altos de comprensión.

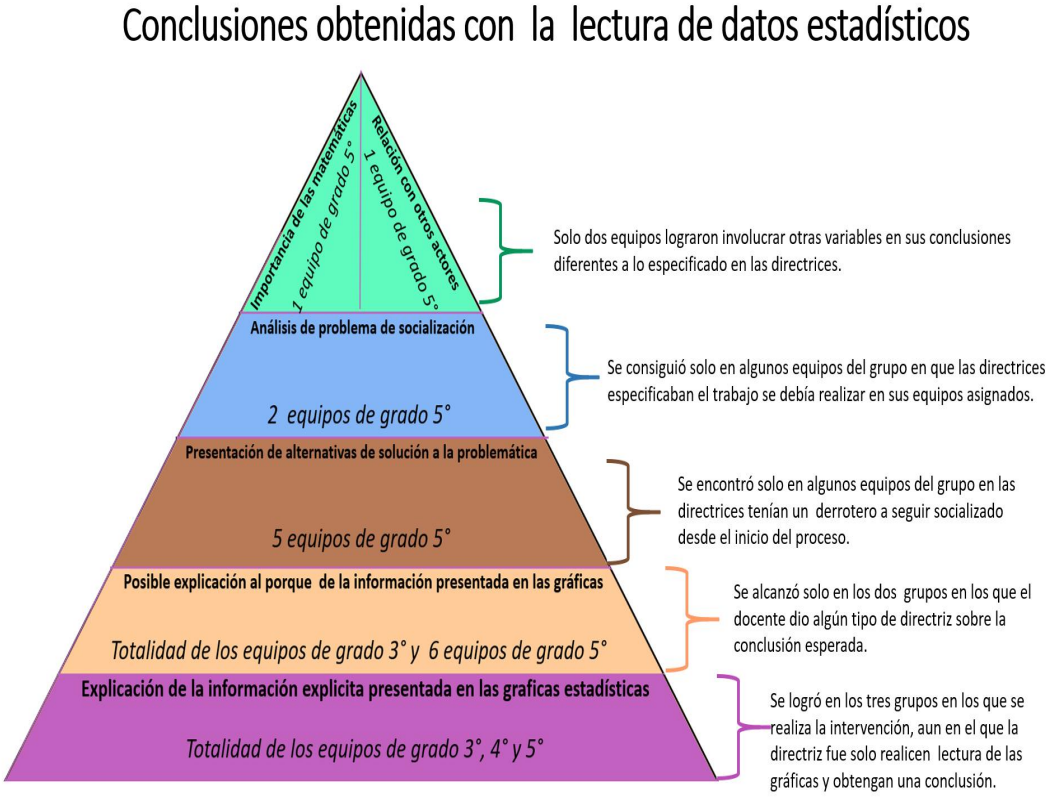
Esto se puede lograr mediante preguntas orientadoras que permitan una metacognición y que lleven a los estudiantes a exigirse más en su argumentación al observar un fenómeno, en este caso, un fenómeno estadístico representado a través de datos. (Gómez Vahos, 2019, pp. 127-128).

En quinto, la conformación de equipos consideró la mezcla de desempeños y la distribución explícita de roles. Además de barras, produjeron tablas de frecuencias y gráficas circulares, y se les solicitó interpretar los datos, explicar patrones y proponer acciones. Seis de los ocho equipos formularon explicaciones sobre la presencia de ciertos residuos después del descanso; cinco propusieron estrategias de mejora (p. ej., ubicación de canecas diferenciadas, turnos de monitoreo, campañas de sensibilización); otros destacaron aprendizajes sobre colaboración y la utilidad del trabajo para la vida escolar. En este grado, el andamiaje inicial (consignas para interpretar y proponer) se reflejó en un análisis más profundo y orientado a la acción, coherente con el propósito emancipador de la IAP: usar los datos para comprender críticamente la realidad y transformarla.

En conjunto, los hallazgos muestran trayectorias de avance desde la descripción literal hacia la explicación y la propuesta, con variabilidad asociada a las condiciones de organización y al tipo de apoyo pedagógico. Más que establecer comparaciones jerárquicas entre grados, se interpreta esta variabilidad como insumo para la reflexión colectiva: fortalecer la autoorganización con acompañamiento cercano, institucionalizar preguntas orientadoras que lleven a justificar y argumentar, y abrir espacios de deliberación donde las conclusiones de los equipos se contrasten y se conviertan en compromisos de mejora para la comunidad escolar. Esta lectura formativa es consistente con una IAP que privilegia las voces estudiantiles, la cooperación y la toma de decisiones informadas para la siguiente iteración del proyecto.

**Ilustración 3**

*Pirámide de análisis de conclusiones obtenidas por los estudiantes de los tres grupos analizados*




En la pirámide se encuentran el tipo de conclusiones a las que todos los educandos llegaron, encontrando que aquellas reflexiones cercanas a la cúspide, se acerca al carácter emancipador de la IAP.

El análisis presentado en la ilustración 3 refuerza la centralidad de una planificación intencional de las actividades, en línea con el reto señalado por Gómez Vahos (2019, p. 119): crear estrategias y metodologías que habiliten a los estudiantes para construir y apropiarse del conocimiento, asumir un papel activo en su proceso de aprendizaje, tomar decisiones, explorar opciones de desarrollo y mejorar su calidad

de vida y la de su entorno. Desde la perspectiva de la Investigación-Acción Participativa, esta planificación no es un guion rígido, sino un andamiaje acordado que promueve la agencia estudiantil y orienta el tránsito desde la descripción de datos hacia la explicación y la propuesta de acciones transformadoras. Asimismo, tal como especifican Solís García y Borja González (2017, p. 193), resulta clave transmitir confianza y expectativas de éxito respecto de las tareas asignadas, de modo que los estudiantes intenten hacer realidad las esperanzas depositadas en ellos.

En esta experiencia, se explicitó a los educandos que se esperaba ir "más allá" en el análisis de la información; se proporcionaron directrices claras sobre los productos y criterios de calidad, y se comunicó que, acorde con su nivel, estaban en condiciones de realizar un trabajo excelente. Todo ello contribuyó a alinear la planificación con el propósito emancipador de la IAP: que las evidencias construidas por los propios estudiantes se conviertan en base para comprender críticamente su realidad y para decidir, colectivamente, acciones de mejora.

## REFLEXIONES FINALES

Más que comparar desempeños entre grados, esta experiencia evidenció trayectorias de avance desde la descripción literal de los datos hacia la explicación de patrones y la formulación de propuestas de acción, en consonancia con el sentido formativo y emancipador de la Investigación-Acción Participativa. La recolección y representación de información no fue un fin en sí mismo: sirvió para que los estudiantes comprendieran críticamente la problemática de los residuos en su escuela y deliberaran sobre alternativas de mejora. Allí donde el andamiaje pedagógico incluyó preguntas orientadoras, roles claros y espacios de contraste entre equipos, emergieron interpretaciones más profundas y propuestas concretas; cuando el acompañamiento fue más abierto, las producciones tendieron a permanecer en niveles descriptivos, ofreciendo una lección valiosa para el ajuste del proceso.

El rol docente, asumido como facilitación y observación participante, resultó crucial para habilitar la agencia estudiantil: diseñar condiciones de trabajo colaborativo, visibilizar las voces de los equipos y conducir la reflexión hacia

decisiones compartidas. Desde la lógica cíclica de la IAP, estos aprendizajes se traducen en compromisos para la siguiente iteración: promover la autoorganización de los grupos con protocolos de indagación guiada, codiseñar instrumentos e indicadores sencillos que ayuden a monitorear los cambios, y ampliar los espacios de devolución y deliberación con la comunidad escolar para convertir las conclusiones en acciones sostenidas.

En síntesis, el proyecto muestra que el trabajo con datos reales en contextos significativos puede activar el tránsito del "leer gráficos" a "explicar y transformar" la realidad inmediata de los estudiantes. El valor del proceso radica tanto en los productos (tablas y gráficas) como en las prácticas que se consolidan: preguntar, argumentar con evidencias, tomar decisiones informadas y asumir responsabilidades compartidas. Estas prácticas, fortalecidas en espiral a través de nuevas rondas de planificar, actuar, observar y reflexionar; constituyen el aporte más relevante de la experiencia y el punto de partida para profundizar la formación estadística crítica y la corresponsabilidad ambiental en la escuela son importantes para formar ciudadanos capaces de enfrentar desafíos en su contexto.

## Referencias

Área Metropolitana Centro Occidente. (2 de noviembre de 2024). *Área Metropolitana Centro Occidente*. Obtenido de Área Metropolitana Centro Occidente: https://www.amco.gov.co/publicaciones/113/que-es-amco/

Batanero, C. (2000). ¿hacia dónde va la educación estadística? *Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada*, 2-13. https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/BLAIX.pdf

Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking. Springer.

Castillo, N. (2011). Estadística en Educación Primaria. *Experiencias Educativas*, 1-9.

Chaves, E., Castillo, M., & Alpízar, M. (2009). Percepción de profesores de matemática sobre la estadística y su enseñanza. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, *22*, 1472-1482.

Córdova, G. E., Moreta, J. E., Mayón, J. B., & Abad, A. C. (2022). El rol docente como guía y mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 13911-13922. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4409

Creswell, J. W. (2013). Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (3a ed.). Sage Publications, p. 4.

Creswell, J. W. y Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5a ed.). Sage Publications, p. 167.

Denzin, N. K. y Lincoln, Y. S. (2011). The SAGE handbook of qualitative research (4a ed.). Sage Publications, p. 3.

Díaz López, Carmita, & Pinto Loría, María de Lourdes. (2017). Vulnerabilidad educativa: Un estudio desde el paradigma socio crítico. *Praxis educativa*, *21*(1), 46-54. https://dx.doi.org/10.19137/praxiseducativa-2017-210105

Estrada, A. (2007). Actitudes hacia la Estadística: un estudio con profesores de educación primaria En formación y en ejercicio. *Investigación en Educación Matemática XI*, 121-140.

Fals Borda, O. (1985*). Conocimiento y poder popular: Lecciones con campesinos de Nicaragua*, México y Colombia. Siglo XXI Editores.

Flick, U. (2018*). Introducción a la investigación cualitativa* (5a ed.). Ediciones Morata, p. 201, p.272.

Franco Seguí, Joan, & Alsina, Ángel. (2022). Conocimiento especializado del profesorado de Educación Primaria para enseñar estadística y probabilidad. *Educación matemática*, *34*(3), 65-96.

Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores

Epub 17 de marzo de 2023.https://doi.org/10.24844/em3403.03

Gómez Vahos, L. E., Muriel Muñoz, L. E., & Londoño-Vásquez, D. A. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. Encuentros, 17(02), 118-131. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476661510011

Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6a ed.). McGraw-Hill, p. 4, p.92, p.151, p.217.

Kawulich, B. B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 6(2), Art. 43, p. 2. http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/2715

Kitzinger, J. (1995). Qualitative research: Introducing focus groups. BMJ, 311(7000), p. 299.

Kolb, D. A. (1984). Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development. Prentice Hall.

Kvale, S. (1996). Interviews: An introduction to qualitative research interviewing. Sage Publications, p. 27.

López, C., & Gómez, P. (2023). Revisión curricular de los temas de estadística en educación primaria. *Revista Latinoamericana De Investigación En Matemática Educativa*, *26*(1), 81–100. https://doi.org/10.12802/relime.23.2613

Ministerio de Educación Nacional de Colombia MEN. (2006). *Estándares básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.* Bogotá Colombia: Ministerio de Educación Nacional.

Moore, D. S., & McCabe, G. P. (2006). Introduction to the Practice of Statistics. W.H. Freeman.

Moskal, B. M. y Leydens, J. A. (2000). Scoring rubric development: Validity and reliability. Practical Assessment, Research, and Evaluation, 7(10), p. 3. https://doi.org/10.7275/q7rm-gg74

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and Standards for School Mathematics. NCTM.

PNA, Universidad Granada España (09 de octubre de 2024). *PNA. Obtenido de revista en Didáctica de la Matemática*: https://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/index

Patton, M. Q. (2015). Qualitative research & evaluation methods (4a ed.). Sage Publications, p. 46.

Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. Revista de Psicodidáctica, (14), p. 12.

Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17501402

Salcedo, A. (2013). Educación Estadística en América Latina: tendencias y perspectivas. *Programa de Cooperación Interfacultades. Universidad Central de Venezuela*, 211-227. http://hdl.handle.net/10872/7509

Sampieri, R. H. (2014). Metodología de la Investigación. México D.F: McGRAW-HILL / Interamericana editores.

Solís García, P., & Borja González, V. (2017). El efecto Pigmalión en la práctica docente. *Publicaciones didácticas*, *83*, 193-195. https://core.ac.uk/reader/235855980

Utts, J. M., & Heckard, R. F. (2006). Mind on Statistics. Thomson Brooks/Cole.

Vargas, M. A., Oviedo, L. C., & Rodríguez, K. O. (2015). Percepción de un grupo de docentes de I y II ciclo de educación general básica de escuelas públicas de heredia sobre los temas de estadística y probabilidad. *Revista Electrónica" Actualidades Investigativas en Educación"*, *15*(1), 1-23. http://dx.doi.org/10.15517/aie.v15i1.17728

Zapata, F., & Rondán, V. (2016). La investigación-acción participativa. *Instituto de Montaña. Perú*, 1-58.